



**SKOGSMÄSTARPROGRAMMET**  
Examensarbete 2014:19

## **Tallens fortsatta tillväxt i älgbetade bestånd**

*Continued growth of Scots pine (*Pinus sylvestris*)  
in stands previously browsed by moose*



**Arvid Dahlén**

## **Tallens fortsatta tillväxt i älgbetade bestånd**

Continued growth of Scots pine (*Pinus sylvestris*) in stands previously browsed by moose

*Arvid Dahlén*

**Handledare:** Staffan Stenhag, SLU Skogsmästarskolan

**Examinator:** Eric Sundstedt, SLU Skogsmästarskolan

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** Självständigt arbete (examensarbete) med nivå och fördjupning G2E med möjlighet att erhålla kandidat- och yrkesexamen

**Kurstitel:** Kandidatarbete i Skogshushållning

**Kurskod:** EX0624

**Program/utbildning:** Skogsmästarprogrammet

**Utgivningsort:** Skinnskatteberg

**Utgivningsår:** 2014

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Serienamn:** Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet

**Serienummer:** 2014:19

**Omslagsbild:** Göran Ekström

**Nyckelord:** betesskador, älg, kostnader



Sveriges lantbruksuniversitet  
Skogsvetenskapliga fakulteten  
Skogsmästarskolan

# FÖRORD

Det här examensarbetet i skoglig resurshushållning, omfattande 15 hp är den avslutande kursen efter tre års studier på Skogsmästarskolan i Skinnskatteberg.

Examensarbetet grundar sig på en revision av Furudalsförsöket som har varit ett intressant och lärorikt ämne att fördjupa sig inom. Uppdragsgivare till arbetet är Skogforsk där jag skulle vilja rikta ett stort tack till min handledare Märtha Wallgren som bidragit med tips, hjälp och stöd under arbetets gång. Jag vill även passa på att tacka Folke Petterson som varit ett stort stöd vid beräkning och analys av datamängden. Tack även till Michael Krook och Hans Jernelid som hjälpt till med fältdatainsamlingen och skadebedömningen. Furudalsförsökets etablering finansierades i delar av Formas och årets revision har bekostats av Skogforsk, samt Vinnova.

Min handledare vid Skogsmästarskolan har varit Staffan Stenhag som genomgående under studietiden och likaså vid det här arbetet varit en exemplarisk handledare, tack för den här tiden!

Gräsmark, juli 2014

*Arvid Dahlén*



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Förord.....	iii
Innehållsförteckning.....	v
1. ABSTRACT.....	1
2. INLEDNING.....	3
2.1 Bakgrund och syfte.....	3
2.2 Älgstammens utveckling.....	4
2.3 Skogsbruket i Sverige.....	5
2.4 Älgen och samhället.....	5
2.5 Älgens biotopval och betesmönster.....	6
2.6 Skadebild.....	7
2.6.1 Skottbete.....	7
2.6.2 Stambrott.....	8
2.6.3 Barkgnag och fejningsskador.....	9
2.7 Älgfodrets kostnad.....	10
3. MATERIAL OCH METODER.....	13
3.1 Studieområdet.....	13
3.2 Försöksbeskrivning.....	14
3.3 Inventeringar och metoder.....	15
3.4 Analyser.....	16
4. RESULTAT.....	17
4.1 Sammanställning av årets data.....	17
4.2 Inväxta träd i hägnen.....	18
4.3 Bedömning av stamskador.....	20
4.4 Relativ tillväxt av försöksled och skadeklass.....	23
5. DISKUSSION.....	27
5.1 Slutsatser.....	27
5.2 Konsekvenser av älgbete.....	28
5.3 Försökets relevans.....	29
6. SAMMANFATTNING.....	31
7. KÄLLFÖRTECKNING.....	33
7.1 Publikationer.....	33
7.2 Internetdokument.....	35
7.3 Bilder.....	35

8. BILAGOR .....	37
8.1 Skadekoder .....	37
8.2 Sammanställning avgång .....	39
8.3 Data från 2007 av de levande provträden 2014.....	41
8.4 Data för de inväxta träden $\geq 8\text{cm}$ .....	43
8.5 Övre höjd av ursprungliga provträd och inväxta träd.....	44
8.6 Volymtillväxtutveckling i relativa tal per block.....	44

# 1. ABSTRACT

The Swedish Forestry Research Institute implemented an experiment which began in the year 1979 in a by moose browse damaged area in Sweden.

An audit in 2014 of the moose browsing study called "Furudalsförsöket" is the underlay to the study's results. By comparing Scots pine stands development in relation to known damage obtained thereby gives the understanding of how browsing affects the short and long terms impacts of Scots pines quality and volume production.

The results of this year's audit reveal that the standing volumes in the undamaged and damaged areas represent a significant difference. The number and volume of the ingrown trees constitute a larger proportion of the areas that have been heavily browsed. It also proves once again that that all damage classes had a downward trend, which means that the damage is concealed with time. The damaged pines do not show any clear trends to recover in terms of growth.





## 2. INLEDNING

Älgen är ständigt ett aktuellt ämne som påverkar samhället i stort och framförallt skogsbruket och jägarna. Genom flera årtionden har älgstammen haft en dramatisk utveckling i takt med att skogsbruket i Sverige har kommit att bli en av hörnstenarna för Sveriges ekonomi.

Det råder en komplex situation mellan jägare och markägare, vilka inte alltid delar samma uppfattning och intressen av hur älgstammen bör se ut. Därtill finns flera påverkande faktorer som komplicerar förvaltningen av populationerna. I detta kapitel presenteras de främsta bakomliggande orsakerna till den problematik som är ett faktum.

### 2.1 Bakgrund och syfte

Bakgrunden till arbetet är ett delprojekt av *Storprojekt älg* som totalt innefattade fyra delprojekt och etablerades 1978 i Furudal, nordöstra Dalarna.

Studieområdet för *Storprojekt älg* omfattar en landareal av 8 400 ha som under uppstarten av projektet var ett vinterkoncentrationsområde för älg. Studierna av älgbetesskadorna genomfördes inom de partier som hade de högsta tätheterna av älg.

Det delprojekt som ska studeras i det här examensarbetet anlades år 1979 av Sveriges lantbruksuniversitet och är ett av Sveriges längsta pågående älgskadeförsök där man följt flera tallbestånds utveckling i relation till känt älgbete. Syftet var att få förståelse för hur älgbete på tall långsiktigt påverkar kvalitet och virkesproduktion.

Fram till idag har försöket reviderats 14 gånger varav den första ägde rum under hösten 1979. De tio efterföljande höstarna utfördes revisioner årligen. Därefter reviderades försöket med fyraåriga intervall, dvs. åren 1991, 1995, 1999, 2003 och 2007 som var den senaste revisionen. Ytterligare en revision under våren 2014 utgör underlaget till detta examensarbete. Det stora dataunderlag som samlats in under årens gång innebär att effekterna av älgbetet nu kan följas upp efter 34 tillväxtsåsonger.

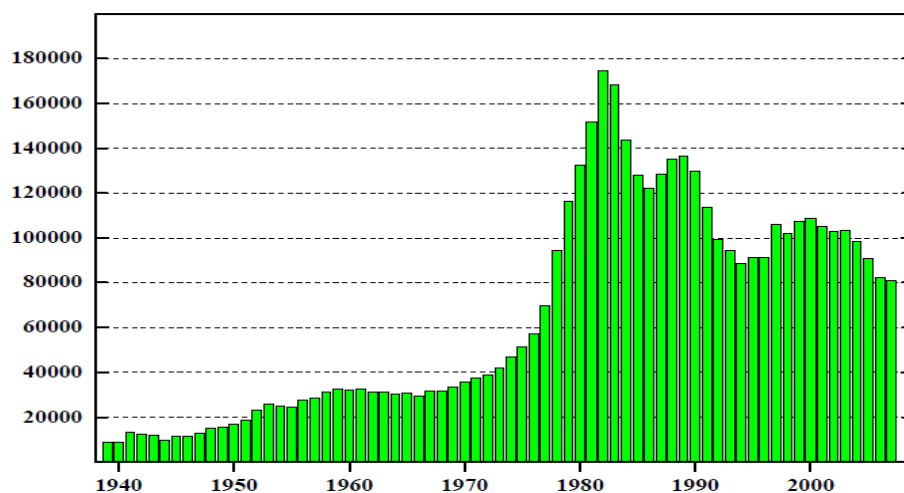
Syftet med examensarbetet är att se hur tillväxten och skadorna på försöksytorna utvecklats i jämförelse med tidigare års revisioner. Belysanden av vad dagens älgstam genererar i intäkter (uteblivna) och kostnader görs för att påvisa vilka olika problem och skador som en stor älgstam medför. Utifrån revisionsresultatet kommer följande frågor att besvaras:

- Hur ser den fortsatta tillväxten ut på de skadade respektive oskadade ytorna?
- Hur stor andel av totalvolymen utgörs av de inväxta träden (med brösthöjdsdiameter på minst 8 cm) som vid försökets start inte ingick som provträd?
- Hur ser utvecklingen av skadebilderna ut?
- Finns det några tecken på återhämtning i volymtillväxt hos de betesskadade tallarna?

## 2.2 Älgstammens utveckling

Uppskattningar av hur stor älgstammen i Sverige är från år till år kan inte ges med några säkra data varför avskjutningsstatistik används som ett index av hur älgstammen utvecklas över åren.

Avskjutningsstatistik i Sverige har systematiskt samlats in sedan 1939 (Kindberg m.fl., 2011) och det som står klart är att älgstammen har genomgått stora förändringar under årens lopp. Återblickar i statistiken (figur 1) visar att avskjutningen mellan 1940 och 1960 uppgick till 20 000 – 30 000 älgar för att dramatiskt öka under 70-talet. Nationellt nåddes toppen år 1982 när 175 000 älgar fälldes. Under jaktåret 2012/13 fälldes knappt 96 000 djur (Svenska Jägareförbundets viltövervakning, 2013, länk A).



**Figur 1.** Älgavskjutning i Sverige åren 1939 – 2007 (SOU, 2009).

Orsaken till älgstammens explosionsartade tillväxt står till stor del att finna i skogsbrukets övergång från blädningsskogsbruk till trakthyggesbruk. Detta skedde i samband med den ökade efterfrågan på virke i Europa. Blädningsskogsbruk innebär att endast de ekonomiskt värdefullaste träden

avverkas vilket således lämnar liten yta för produktion av foder. Trakthyggesbruk innebär att skötselåtgärderna under skogens olika utvecklingsstadier inriktas på att skapa likåldriga, jämna och stora bestånd. Några år efter en föryngringsavverkning, när lövsly och örter tillsammans med den nya föryngringen uppkommit, erbjuds älgen en stor mängd tillgängligt foder (SOU, 2009).

Ytterligare en bidragande faktor till stammens tillväxt var att älgkalvarna, som tidigare inte var lovliga, åter blev lovliga från 50-talet och framåt. Därmed tros avskjutningen av kor ha minskat, något vilket i sin tur genererar produktivare vinterstammar.

Historiskt sett har avverkningsuttaget i de svenska skogarna varit mindre än tillväxten. Endast under ett fåtal år i början på 70-talet uppgick avverkningsuttaget närapå den beräknade tillväxten, vilket enligt ovanstående bekräftar att detta genererade stora fodermängder några år senare när ungskogen växt upp (Toet, 1995).

## **2.3 Skogsbruket i Sverige**

Enligt siffror från år 2012 består Sveriges landareal av 23,1 miljoner hektar produktiv skogsmark där den årliga tillväxten uppskattas till ca 114 miljoner m<sup>3</sup>sk, varav avverkningsuttaget utgjorde 84,8 miljoner m<sup>3</sup>sk. Skogsbruket sysselsatte ca 75 000 personer anställda inom entreprenörsföretag, trävaruindustrin, pappersvarutillverkning och det storskaliga skogsbruket. Tillsammans bidrog de till produktionen av knappt 16 miljoner m<sup>3</sup> sågade trävaror och 12 miljoner ton pappersmassa (Skogsstyrelsen, 2013).

Grunden för skogsindustrin är virket i form av sågade trävaror, pappersmassa, flis m.m. År 2012 var värdet av Sveriges export av skogs- och skogindustriprodukter 122 miljarder kronor vilket motsvarar 10 procent av landets totala export. Av det totala virkesförrådet utgör tallen hela 39 procent och är således ett viktigt trädslag inom det svenska skogsbruket (Skogsstyrelsen, 2013).

## **2.4 Älgen och samhället**

Även älgstammen är en unik tillgång för Sverige, både ekonomiskt och genom det sociala värde som jakten erbjuder. Svårigheterna är emellertid att skatta värdet av älgen ur ett samhällsnyttigt perspektiv när det handlar om "mjuka" värden där människor upplever det vilda som rekreation, där exempelvis jakt utgör en stor del. En enkätstudie har emellertid genomförts av Leif Matsson m.fl. (2008) för att få en uppfattning om bruttojaktvärdet, som är ett uttryck för människors nytta av att kunna jaga.

Jaktvärdet består av två delar. Dels bruttojaktvärdet som innefattar jaktmarksarrenden, fällavgifter, resor, statliga jaktkort, ammunition m.m. och nettojaktvärdet som kan översättas till rekreations- och köttvärde. Enligt Mattson m.fl. (2008) uppgick älgens bruttojaktvärde till 1,44 miljarder kronor och enligt Lohmanders (2010) beräkningar var nettojaktvärdet för älg i Sverige år 2005/06 i runda tal 500 miljoner kronor.

En stor älgstam har dock inte bara positiva sidor. En dyster sida, förutom detta arbetes fokus, är det stora antalet viltolyckor i trafiken som den för med sig. Under år 2013 inträffade drygt 5 700 olyckor där älgen var involverad (Nationella viltolycksrådet, 2013, länk B). Enligt beräkningar värderas skadorna vid 5 000 olyckor med älg till 617 miljoner kronor (Ingemarsson m.fl., 2007).

## **2.5 Älgens biotopval och betesmönster**

Födointaget är som störst under vegetationsperioden när älgens reproduktion och tillväxt sker. Enligt tidigare studier visas att en vuxen älg's födointag under sommartid uppgår till ca 10 kg torrvikt per dag för att under vintertid halveras. I färskvikt motsvarar det 30 – 40 kg (Persson m.fl., 2000).

Ur födosynpunkt är tall en mer attraktiv födokälla i jämförelse med löv pga. att den innehåller en större mängd biomassa per bett. Födointaget av tall sker främst under vinterhalvåret (Shiple m.fl., 1998).

Älgens rörelsemönster under året påverkas av en mängd olika faktorer. Människan kan periodvis påverka älgstammens fördelning i landskapet genom jakt och skogskötselåtgärder, medan de naturligt styrande faktorerna på landskapsnivå och mellan olika år kan vara stormar, bränder, variationer i snömängd, markens produktionsförmåga och den fodermängd som erbjuds.

Tiden på året visar tydligt hur födoval varierar. Under vegetationsperioden består betet i huvudsak av löv, buskar och örter för att under vintertid övergå till skottbete av främst tall och björk. Vid snöfattiga vintrar – samt sen höst och tidig vår – ingår även blåbärsris och ljung i stor utsträckning, varför mindre dagar med snö leder till att älgarna föredrar myrmark och äldre skog där fältskiktet fortfarande ligger öppet.

Vid snöfattiga vintrar förväntas ett lägre betestryck i tallungskogarna. Bakgrunden till älgens biotopval i förhållande till snömängd ligger till grund för de vandringar som uppenbaras i norra Sverige där förflyttning mellan sommar- och vinterbetesområden sker. Enligt en studie norr om Furudal visade det sig att vandringen från sommarområdet på hösten startade när snötäcket i genomsnitt uppgick till 40 cm i höjdlägena. Vårvandringen tillbaka påbörjades när snödjupet i vinterområdet i genomsnitt var 6 cm (Sandegren m.fl., 1985).

När snötäcket lägger sig på höjdlägena i landskapet vandrar älgarna ned i dalgångarna, till de mindre snörika områdena, vilket medför att det bildas koncentrationsområden som i sin tur drabbas hårt av betesskador. Där vinterfodret finns tillgängligt kan älgtätheten vara 10 – 40 gånger högre än vid normala förhållanden (Elmberg m.fl., 1993).

Var i landskapet en älg väljer att uppehålla sig för sitt födosök och vilka växter den väljer att beta påverkas även av dess avvägning mellan att dels göra av med så lite energi som möjligt och dels av att ha så stor del tillgängligt foder som möjligt. Som förstahandsval vintertid väljer älgen att beta av rönn, asp och videväxter som följs av vartbjörk och en. Tall och glasbjörk prefereras som tredjehandsvalet men utnyttjas ändå mer frekvent när de återfinns i en större utsträckning och när andra födoslag tryter (Månsson m.fl., 2007).

## 2.6 Skadebild

### 2.6.1 Skottbete

Skottbete förekommer under hela året på både barr- och lövträd, men har i varje fall vad det gäller tallen ansetts förekomma mestadels vintertid. På senare år har det uppmärksamats att försommarbete på tall kan vara minst lika betydande, om än med lokala variationer (Bergström m.fl., 2008). Älgen föredrar skott som inte är grövre än 4 mm då de annars innehåller en för stor del osmältbar ved. Toppskottsbete är mest attraktivt för älgen när trädets höjd inte överstiger 2 meter. Ur skadesynpunkt är det toppskottsbetet (figur 2) som orsakar de största kvalitets- och tillväxtnedsättningarna (Jia m.fl., 1995). Senare studier indikerar att stambrott (figur 3) är minst lika betydande som toppskottsbete (Pettersson m.fl., 2010). Vid omfattande skottbete förlorar trädet mycket barrmassa som påverkar tillväxten negativt då barren behövs för att fotosyntetisera (Edenius m.fl., 1994).



Figur 2. Toppskottsbetad tall.

Trädens utveckling påverkas mestadels av skottbetet i samband med att det är den vanligaste förekommande skadetyper. De svenska barrträden har en stark apikal dominans som innebär att tillväxten i resterande del av kronan styrs av toppskottet (Albrektson m.fl., 2012). Många gånger klarar träden att "reparera" en skottbetesskada, men vid riktade beten mot toppskottet uppstår ofta defekter såsom krökar och sprötkvist samtidigt som höjdtillväxten avtar (Bergquist m.fl., 2003). Trots att skottbetet är den betesform som träden utsätts mest för och detta bete innebär att träden tappar mycket barrmassa så är det oftast inte av den orsaken som trädet dör. Istället är det den nedsatta konkurrensförmågan som gör att annan vegetation tar över eller att trädet blir utsatt för andra skadegörare (Witzell m.fl., 2009).

### 2.6.2 Stambrott

Stambrott orsakade av älg återfinns mestadels hos träd med en höjd mellan 2 och 4 meter. Brottet innebär att älgen bryter av trädets topp för att sedan kunna beta av toppskottet. I figur 3 nedan visas ett typiskt stambrott. I plantstadiet är skadan inte lika betydlig som i ungskogen där det uppstår grövre krökar med kraftiga fiberstörningar samtidigt som det många gånger kan innebära blånad och röta i veden.



**Figur 3.** Typiskt stambrott.

Följden av stambrottet blir ofta att ett eller flera skott av sidogrenarna tar över som topp vilket kan innebära att en eller flera grenar utvecklar sig parallellt med den nya toppen på stammen vilket resulterar i en sprötkvist eller bajonettkrök (se figur 4 nedan).

Den senast nämnda skadan (figur 4) betraktas som ett allvarligt virkesfel vilket medför att apteringen av virket försvåras där den önskade stocklängden inte kan uppnås. Enligt tidigare studier blir skadan på stammen värre ju längre ned på stammen som stambrottet uppstår. Troligen blir då inte den framtida kvalitén på rotstocken nog bra för att användas till sågtimmer (Heikkilä & Löyttyniemi, 1992).



**Figur 4.** Sågad bajonettkrök.

Om en eller flera grenar utvecklar sig parallellt med den nya toppen på stammen så kan det resultera i att en sprötkvist uppkommer. Följden av en sprötkvist påverkar virkets hållfasthet, utseende och bearbetningen i såg (Nylinder m.fl., 2000). Denna stamskada behöver dock inte ha uppstått genom en betesskada då sprötkvist även är vanligt förekommande i både tall- och granbestånd som tidigare inte varit utsatta för bete. Vid ett större inhägnat proveniensförsök med tall, anlagt i Sverige under 1950-talet, visade det sig att nästan 50 procent av försöksträden hade sprötkvist (Prescher & Ståhl, 1985).

### 2.6.3 Barknag och fejningsskador

Skador genom barknag uppkommer när den yttre barken på trädet gnags av (figur 5). Av älg orsakat barknag förekommer mestadels på tallens glansbark.



**Figur 5.** Barknag på tall orsakat av älg.

Barknag har en förhållandevis liten betydelse för trädets fortsatta tillväxt och överlevnad om inte skadan utgör mer avflängd bark än 50 procent av omkretsen (Pettersson m.fl., 2010), istället påverkas det ekonomiskt i följd av sämre virkeskvalitet när stamskadan växer ihop och vallas in med tiden då det bildas barkdragande lyror (figur 6). Trädets bark är ett skydd för infektioner, som vid skador lätt kan bli en inkörsport för oönskade infektioner, vilket i slutändan försämrar trädets vitalitet.



**Figur 6.** Äldre skada, barkdragande lyra.

Tidigare resultat från forskningsstationen på Grimsö visar att 75 procent av skadorna genom barkgnag uppstår mellan februari och maj med en toppfrekvens under april och maj månad (Faber m.fl., 2004). I mellersta Sverige är det framförallt ungskog som drabbas av barkgnag medan skadorna i norra Sverige återfinns på något äldre gallringsskog. Varför älgen väljer att gnaga bark har ännu inte bevisats men allmänt anses det bero på brist på föda. De skogliga variablerna har däremot visat sig ha betydelse för i vilken omfattning skadorna sker. Det är mer frekvent gnag i mindre bestånd, i bestånd på produktivare marker samt i skog som har en låg slutenhet (Faber m.fl., 2004).

Fejningsskador uppstår i samband med att tjurarnas hornuppsättning vuxit färdigt och basthuden på hornen nöts av under ett fåtal dagar under augusti – september. Skador sker även vid brunsten, vilken vanligtvis infaller i slutet av september och början av oktober, i form av ”stångning” för att markera revir. Följdschadan på trädet blir svår i form av stora förluster av bark och grenar. Det händer att träden dör, annars vallas skadan över med åren. Fejningsschadan anses som allvarlig för det enskilda trädet men berör oftast bara enskilda stammar varför dess betydelse som skogsskada anses ringa (Nylinder m.fl., 2000).

## 2.7 Älgfodrets kostnad

Stora minusposter på grund av älgens förekomst återfinns även inom skogsbruket, främst i form av betesskador på tallungskog, vilket i sin tur resulterar i stora tillväxt- och kvalitetsförluster som följd. I en arbetsrapport från Skogforsk (Glöde m.fl., 2004) påvisas att det verkar troligt med en årlig intäktsförlust om 30 – 80 miljoner kronor vid ett betestryck där 2 – 7 procent av huvudstammarna av tall skadas i form av kvalitetsnedsättning (beräkningen bygger på en kalkylränta på 2,5 procent).

I studien har man bortsett från produktionsförluster då man ansett att kunskapsunderlaget varit för osäkert. I samband med att det är ungskogarna som betas och främst tar skada så kommer de stora intäktsförlusterna senare i skogens omloppstid. Därav skattas förlusterna till att falla ut om 30 – 50 år och bli mellan 500 miljoner till 1,3 miljarder kronor per år med det aktuella betestrycket (Glöde m.fl., 2004).



En räntesats på 2,5 procent används ofta i samband med skogliga kalkyler idag för att nuvärdesberäkna olika skötselalternativ. Intäkter och kostnader som uppstår i framtiden diskonteras till dagens penningvärde med en vald diskonteringsränta som innefattar det förräntningskrav skogsägaren har på sitt skogsbruk (Bergquist m.fl., 2002).

Underlaget för markägarens ekonomi p.g.a. älgens bete kan ses ur två perspektiv, dels på kort och dels på lång sikt. På kort sikt innebär angreppen att en föryngring måste hjälpplanteras eller nyanläggas för att anses som godkänd. På längre sikt, om föryngringen lyckas trots älgskador, så kommer förlusterna att bli kännbara när ett avverkningsskott sker. Till en början inträffar en tidsmässig förlust i samband med att röjning och gallring blir senarelagd p.g.a. den volymtillväxtförlust som uppkommit eller att röjningen inte bör ske före älgssäker höjd. Därtill kan beståndet behöva föryngringsavverkas tidigare med stamskador och nedklassning av virket som följd.

Ytterligare en faktor att ta hänsyn till vid kraftiga betesskador är om beståndet p.g.a. skadorna inte uppfyller § 5 i Skogsvårdslagen då skyldighet finns att anlägga ny skog (Skogsstyrelsen, 2010).

När föryngringarna blir spolierade minskar markägarnas intresse för att på nytt anlägga betesbegärliga trädslag. När det inte lönar sig att stängsla in planteringarna väljer markägarna således att plantera mindre betesbegärliga trädslag såsom gran, på ståndorter för tall, något som inte bara berör markägarna rent ekonomiskt med fördyrande avveckling och nyetableringskostnader – utan som även leder till att markens produktions- och kvalitetsförmåga inte utnyttjas till fullo. Fel trädslag på ståndorten påverkar också träden negativt, då känsligheten mot stressfaktorer som exv. torka ökar.

Sett över en längre tid minskar det tillgängliga fodret i skogarna, vilket i sin tur bidrar till att de mest betesbegärliga lövträden blir hårt betade och inte får möjlighet till trädbildning. Enligt naturvårdspolitiken uppnås inte "levande skogar" och ett "rikt växt- och djurliv" om förutsättningarna för rödlistade arter, som är bundna till gamla/döda lövträd, försämras. Betestrycket och föryngringsvalet faller därmed inom ramarna för faktorer som kan ha påverkan på den fortsatta biologiska mångfalden (Skogsstyrelsen, 2008).



## 3. MATERIAL OCH METODER

### 3.1 Studieområdet

Furudalsförsöket är anlagt strax norr om Furudal i Dalarna på breddgrad 61 och höjden i området varierar omkring 200 m.ö.h. Tio av provytorna är samlade inom ett område av en km<sup>2</sup> och de resterande två är belägna ca 5 km från kärnområdet. En översiktlig karta på platsens belägenhet ges i figur 7 nedan.



**Figur 7.** Furudal är beläget i Dalarna, norr om Siljan och öster om Orsasjön.

En stor andel av vinterkoncentrationsområdet bestod av bestånd som innehöll mer än 70 procent tall och hela 53 procent av bestånden utgjordes av rena tallbestånd. Den stora andelen tall kan förklaras utifrån att jordarterna i området utgörs av ca 30 procent sedimentjordar av mellan- och grövre struktur. Där provytorna är belägna är andelen sedimentjordar än högre i jämförelse med hela området. De klassiska tallmarkerna gör det därför svårt för granen att etablera sig vilket leder till en förhållandevis låg totalproduktion.

Medelvärde för snödjupet under en trettioårsperiod (1931 – 1960) var omkring 50 cm. Medelantalet dagar med snö uppmättes till 150 – 160 dagar (Pershagen, 1969).

Enligt flyginventeringar under vintertid i början av 1980-talet befann sig 1 500 älgar inom koncentrationsområdet som utgjorde 8 procent av ytan. Detta motsvarar i storleksordningen 70 älgar/ 1 000 ha. Data över älgtätheten under sommartid saknas men antas ha varit mycket låg. Betesstudier visade att tall utgjorde 90 – 100 procent av vinterkonsumtionen i ungskogarna. Genom en botanisk analys av 30 skjutna älgars vom innehåll i koncentrationsområdet, under mars månad år 1983, konstateras att födan till 70 procent utgjordes av tall (Pettersson m.fl., 2010).

### 3.2 Försöksbeskrivning

Försöket omfattar 12 provytor med en storlek à 625 m<sup>2</sup> (25\*25 m). De 12 provytorna har delats upp i fyra försöksled med vardera tre upprepningar (block):

Oskadat - hägnat

Oskadat - ohägnat

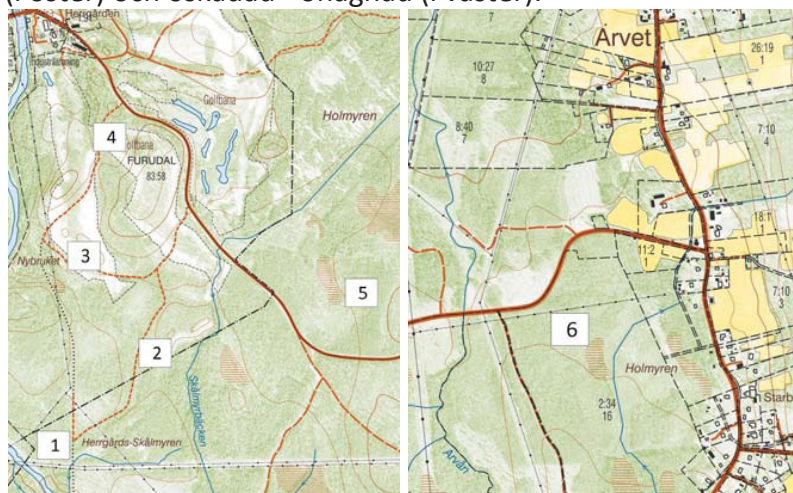
Skadat - hägnat

Skadat - ohägnat

Vid anläggningen av försöket gjordes bedömningen att sex av ytorna i stort sett var oskadade av älg, medan de resterande sex ytorna innehöll svåra skador av älgbete. Hälften av de oskadade och skadade ytorna hägnades in för att förhindra fortsatt bete. Stängslet hade en höjd av 2,2 m och fixerades i metallstolpar som var gjutna i marken. Inhägnaderna stod klara vid den första inmätningen 1979 men en kompletterande förhöjning av metallband som ökade totalhöjden till 2,8 m var nödvändig efter att det visat sig att två av ytorna haft besök av älg under den första vintern.

De 12 provytorna är samlade inom ca 1 km<sup>2</sup>, med undantag för två av dem som är belägna 5 km från de tio resterande ytorna. Tallbeståndens ålder vid anläggningen låg mellan 16 och 21 år vilket betyder att de vid revisionen 2014 befinner sig vid åldern 50 – 55 år. Ståndortsindexen i de olika blocken varierar mellan T23,5 och T25,5. I figur 8 nedan visas fördelningen av ytornas läge. Inom varje fyrkant med siffra ligger två ytor enligt följande:

- 1: Skadad - hägnad (i norr) och skadad - ohägnad (i söder); 2: Skadad - hägnad (i sydöst) och skadad - ohägnad (i nordväst);
- 3: Oskadad - hägnad (i öster) och oskadad ohägnad (i väster); 4: Oskadad - hägnad (i nordöst) och oskadad - ohägnad (i sydväst);
- 5: Skadad - hägnad (i öster) och skadad - ohägnad (i väster); 6: Oskadad - hägnad (i öster) och oskadad - ohägnad (i väster).



Figur 8. Provytornas läge.

### 3.3 Inventeringar och metoder

Tidigare har fältarbetet skett under hösten. Vid den här revisionen utförs det dock på våren strax efter snösmältningen (slutet av april). På grund av att tillväxtsäsongen startar på våren vid en dygnsmedeltemperatur på + 5 °C (SMHI, länk C) är det bra om datainsamlingen sker före detta eller efter skottens invintring på hösten. En revision på våren kan jämföras med en revision på hösten året före vilket i det här fallet innebär att träden i försöket har växt under 34 tillväxtsäsonger.

En skadebedömning av varje enskilt provträd har gjorts enligt bilaga 1 vid samtliga inventeringar. Träden blev skadeklassade med koder beroende på hur hårt älgbetet format dem (skadekoder, bilaga 1). En samlad bedömning i form av "skadeklass" för varje träd (SklassXX) har också utförts i fält fram t.o.m. revisionen 1991. Vid de senare revisionerna har skadekoderna beräknats i efterhand med hjälp av de i fält registrerade skadekoderna. En skadeklass blev bestämd för varje träd och revisionstillfälle (SklassXX, där XX står för bedömningsåret).

Med tanke på att skadornas svårighetsgrad bedömdes allt mildare med åren, i takt med att skadorna vallades in, skapades det två nya skadevariabler, Sklass och sklass - stam. Båda variablerna avser den högsta noterade skadeklassen till och med det år som revisionen avser. Sklass blir alltså detsamma som den högsta noterade SklassXX. Sklass - stam beräknas utifrån den högsta noterade skadekoden som avser en stamskada. Vid registrering av vilken typ av skada och i vilken omfattning denna påverkade trädet tillämpas fyra skadeklasser som sträcker sig från klass 0 som innebär att trädet är oskadat till och med klass 3 som betyder att trädet drabbats av kraftiga skador till följd av betesskadorna.

Bedömningarna har gjorts av samma person vid varje revision sedan 1979, för att få kontinuitet och därigenom en konsekvent bedömning. När ett träd endast har en sprötkvist som stamdefekt kan det inte betraktas som säkert älgskadat varför dessa träd räknats bort i andelen stamskadade träd.

Vid varje revisionstillfälle har det på samtliga provträd uppmätts trädhöjd i fallande decimeter från marken till trädets högsta levande del. Detta har gjorts med höjdmätaren Vertex 3 med en tillhörande transponder som placerats vid trädets brösthöjd. För att få ett så tillförlitligt värde som möjligt på trädhöjden kalibrerades höjdmätaren inför varje provyta då väderlek och tid på dagen medför olika temperaturer.

Brösthöjdsdiameter har uppmätts genom korsklavning med en dataklave av typen Haglöf digitech. Dataklaven var i sin tur kopplad till en datasamlare av typen Allegro som löpande registrerade varje träds diameter. För att följa varje enskilt träd har de numrerats med både färgmärkning och metallbrickor för att kunna identifiera hur träden har påverkats genom åren.

På varje provyta beräknas virkesförrådet per hektar av de levande träden. Uppgår dess brösthöjdsdiameter på bark till 5 cm så kuberas de med Näslunds mindre funktioner (Näslund, 1947). Volymtillväxten beräknas genom differensen mellan volymen av de levande träden vid den senaste revisionen och volymen av samma träd vid föregående revision. De träd som dött under tiden mellan revisionerna räknas bort i skattningen av volymtillväxten.

En ny parameter i inventeringen som skiljer sig från föregående revisioner är att inväxta träd utan färg eller id-märkning som har en brösthöjdsdiameter över 5 cm men mindre än 8 cm på bark noterades. Dessa mindre stammar har räknats in i ett kollektiv som har fått en medelhöjd. De inväxta träd som har en brösthöjdsdiameter större än 8 cm fick ett nytt id där både korsklavning och höjdmätning utfördes.

### **3.4 Analyser**

Databearbetningen har gjorts i Excel där användandet av pivottabeller kommit väl till användning när de större datamängderna skulle hanteras. Utifrån tidigare års revisioner har årets data tillkommit i flertalet äldre diagram för att ge läsaren en överskådlig bild av ytornas utveckling genom åren.

## 4. RESULTAT

### 4.1 Sammanställning av årets data

Under revisionen 2014 klavades och höjdmättes 880 ursprungliga provträd och 166 inväxta träd (>8cm) som tillsammans med tidigare års data utgör underlaget till beräkningarna i denna resultatdel.

Sedan den senaste revisionen 2007 har det totalt skett en avgång av 162 träd. Den största delen avgick år 2007 i samband med att 49 träd röjdes ned och 58 träd avverkades. Även under 2012 avverkades 29 träd som av intrycket att döma antas ha skadats av storm och således omhändertagits. Av den resterande delen av avgången var 11 träd stormfällda, ett rotryckt och 14 träd döda av okänd anledning.

Produktionen hos träden är ändå intressant när de följs på individnivå. Hänsyn till de träd som avverkades 2012 har tagits då kompensationen blivit att de fått 5/7 tillväxt av den genomsnittliga tillväxten från 2007 fram till 2014. I bilaga 2 ges en sammanställning av avgångarna sedan revisionen 2007.

Skogsproduktionen fram till våren 2014 för de levande ursprungliga provträden av respektive försöksled redovisas nedan i tabell 1. För att göra datamaterialet mer överskådligt och jämförbart i skogliga sammanhang har de multiplicerats upp till hektarsvärden. Den relativa tillväxttakten sedan den senaste revisionen påvisar att de ursprungliga provträden uppvisat en jämn tillväxt inom respektive försöksled.

**Tabell 1.** Sammanställning av tillväxtutvecklingen för de ursprungliga provträden inom respektive försöksled sedan den senaste revisionen 2007.

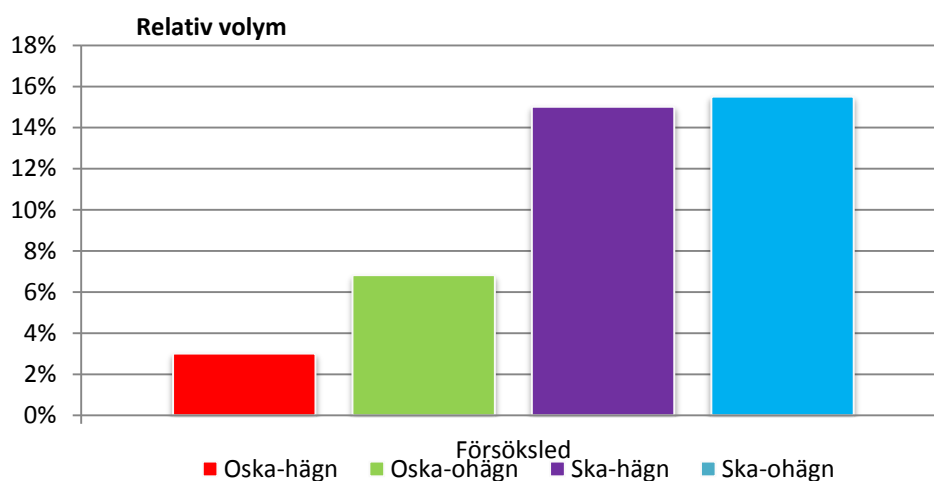
Försöksled	År 2007, Vol/ha (m <sup>3</sup> sk)	År 2014, Vol/ha (m <sup>3</sup> sk)	Rel. ökning
Oska - hägn	150,0	216,1	44 %
Oska - ohägn	86,2	125,3	45 %
Ska - hägn	92,4	134,9	46 %
Ska - ohägn	46,8	67,6	44 %

Datat från 2007 av de levande provträden 2014 kan ses i bilaga 3. För mer ingående jämförelser av årets data med den tidigare revisionen finns även årets data tillgängligt i bilaga 3 där även de inväxta träden som är större än 8 cm på bark i brösthöjd återfinns.

## 4.2 Inväxta träd i hägnen

Vid Furudalsförsökets start märktes de träd som ansågs skulle komma att ingå i det framtida beståndet. Genom åren har vissa träd utsatts för hårt bete, vind, torka m.m. som lett till att det skett en viss avgång bland de ursprungliga provträden. Under årets revision inkluderades också de träd som genom åren växt in i bestånden men som det tidigare inte tagits någon hänsyn till.

I figur 9 nedan visas medeltalet av de inväxta trädens (brösthöjdsdiameter  $\geq 8$  cm) relativa volym i förhållande till respektive försöksleds totalvolym av de levande träden. Diagrammet visar tydligt att de skadade försöksleden har en större andel inväxt volym gentemot de oskadade. För mer ingående data om aritmetisk diameter och höjd hänvisas till bilaga 4.



**Figur 9.** Medeltal av de inväxta trädens relativa volym i förhållande till respektive försöksleds totalvolym.

I bilaga 5 visas en jämförelse av respektive försöksled och ytornas ursprungliga och inväxta trädets övre höjd. Notera där att samtliga inväxta träd i försöksleden har en lägre övre höjd.

De inväxta träden i ytorna separerades beroende på vilken brösthöjdsdiameter de hade. Sammanställningen i tabell 2 nedan visar hur många stammar av respektive trädslag som växt in i ytorna där dess diameter  $\geq 5$  cm  $< 8$  cm. De skadade försöksleden innehåller en större andel mindre stammar. En medelhöjd uppskattades m.h.a ett antal representativa provhöjder.



**Tabell 2.** Inväxta Underväxtträd. Brh.  $\geq 5$  cm och  $< 8$  cm.

oska-hägn

Yta	Trsl.	Antal	Medelhöjd (m)	stam/ha
111	Tall	11	10	176
121	Tall	7	7	112
131	Tall	9	8,9	144
	Gran	2	7,5	32
	Björk	11	7,3	176
	<b>Totalt/medel:</b>	<b>40</b>	<b>8,1</b>	<b>640</b>

oska-ohägn

Yta	Trsl.	Antal	Medelhöjd (m)	stam/ha
112	Tall	3	7,6	48
122	Tall	17	10,8	272
132	Tall	3	7,5	48
	Gran	4	7	64
	Björk	7	7,3	112
	<b>Totalt/medel:</b>	<b>34</b>	<b>8,0</b>	<b>544</b>

ska-hägn

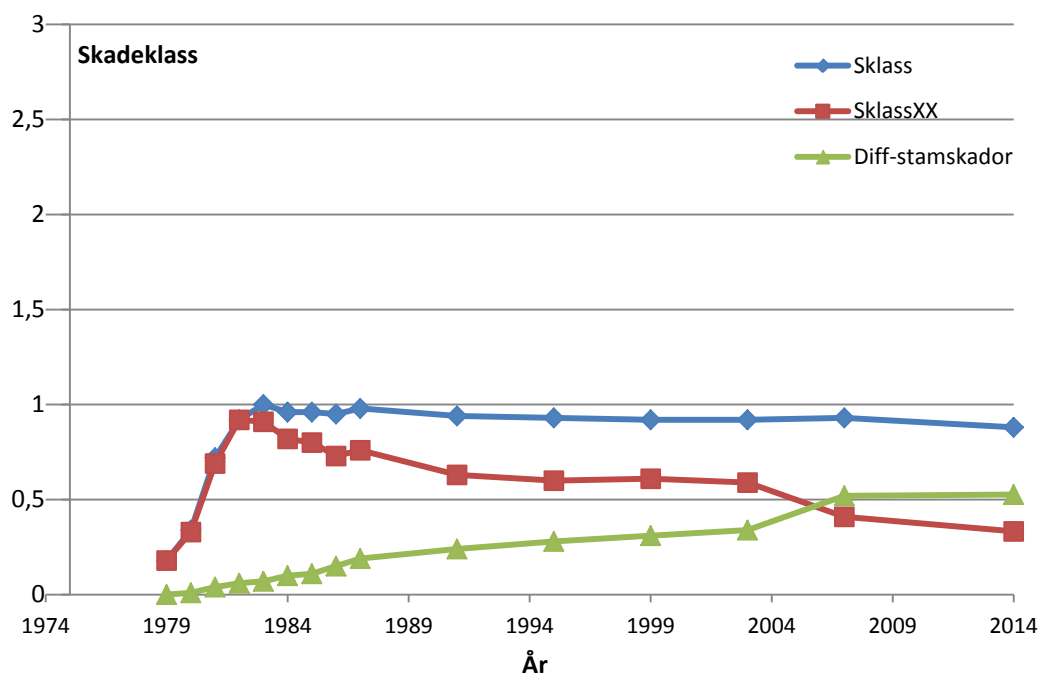
Yta	Trsl.	Antal	Medelhöjd (m)	stam/ha
113	Tall	21	10,5	336
123	Tall	60	9,5	960
	Björk	11	8,7	176
133	Tall	94	9,2	1504
	Gran	17	6,8	272
	Björk	16	8,2	256
	<b>Totalt/medel:</b>	<b>219</b>	<b>8,8</b>	<b>3504</b>

ska-ohägn

Yta	Trsl.	Antal	Medelhöjd (m)	stam/ha
114	Tall	8	10,3	128
124	Tall	52	8,8	832
134	Tall	32	6,8	512
	Gran	3	4,6	48
	Björk	2	7,4	32
	<b>Totalt/medel:</b>	<b>97</b>	<b>7,6</b>	<b>1552</b>

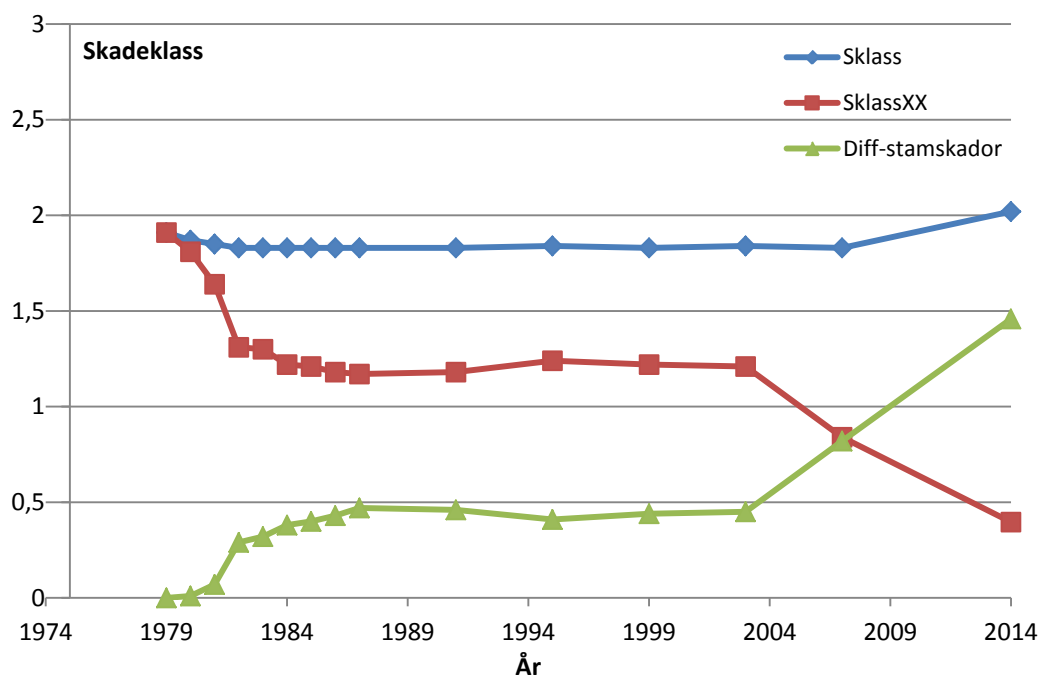
### 4.3 Bedömning av stamskador

Stamskadorna hos träden finns alltid där och lär aldrig bli mindre allvarliga ur virkeskvalitetssynpunkt. Problemet är snarare att skadorna med tiden växer in i stammarna och blir mindre visuella. I figur 10 visar den gröna linjen (Diff - stamskador) att försöksledet oskadat - ohägnat har den lägsta skillnaden mellan den högst uppmätta skadeklassen (Sklass) och den aktuella skadeklassen (Sklass XX). Detta beroende av att ytorna i försöksledet från början hade den lägsta skadeklassen.



**Figur 10.** Jämförelse av genomsnittlig skadeklass vid resp. revision (SklassXX) och medeltalet av dittills högsta noterade skadeklass för resp. träd (Sklass). Medeltal av oskadade - ohägnade ytor. Samtliga levande träd (även oskadade) vid resp. revision ingår i underlaget.

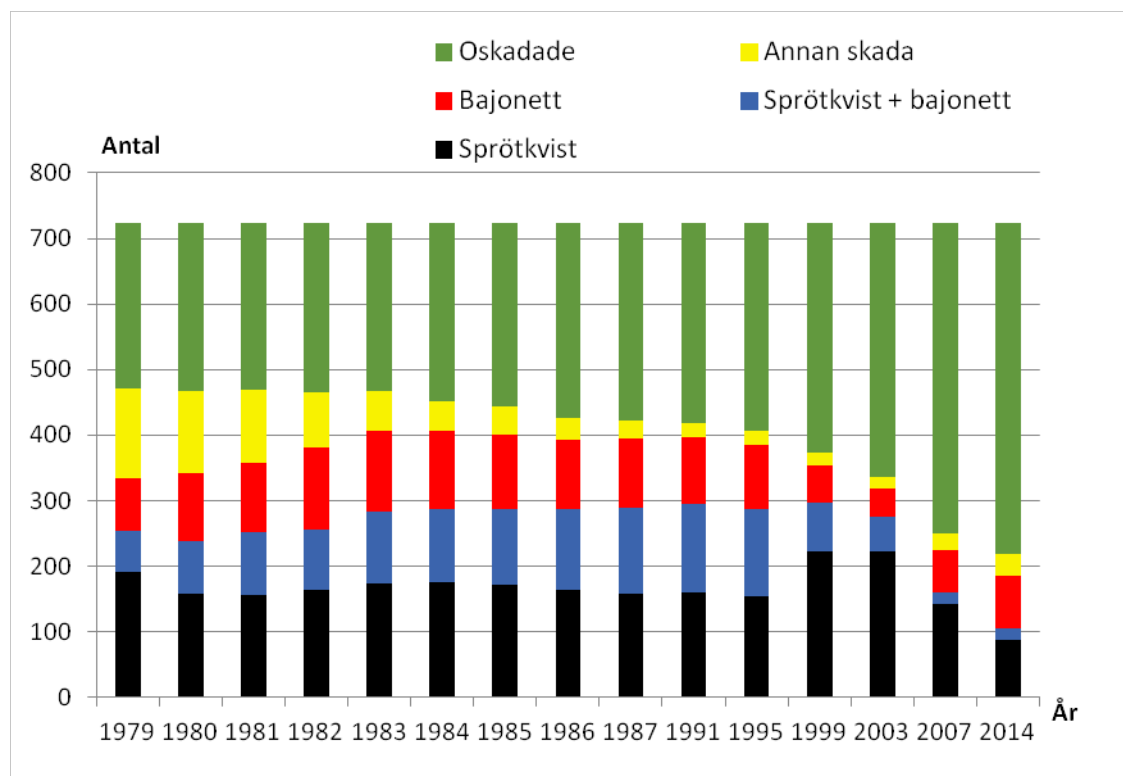
I figur 11 visas en drastisk minskning av skadeklassningen i försöksledet skadad - hägnad som också är den största skillnaden mellan den högst uppmätta och den aktuella skadeklassen. Vid revisionen 2007 hade de skadade - ohägnade ytorna den största skillnaden, vilket nu ändrat sig.



**Figur 11.** Jämförelse av genomsnittlig skadeklass vid resp. revision (SklassXX) och medeltalet av dittills högsta noterade skadeklass för resp. träd (Sklass). Medeltal av skadade - hägnade ytor. Samtliga levande träd (även oskadade) vid resp. revision ingår i underlaget.

Stapeldiagrammet i figur 12 visar antalet levande ursprungliga försöksträd som med nedanstående skada vid revisionen 2014 fortfarande lever. De gröna staplarna där förklaringen lyder "oskadade" betyder att skadebedömningen inte kan påvisa någon skada som beror på betesskador orsakat av älg. De gula staplarna som betecknar "annan skada" inkluderar flera skadetyper (barkskador, toppskottsbyte, barrmasseförluster och stambrott) som på senare år inte utgjort någon större andel.

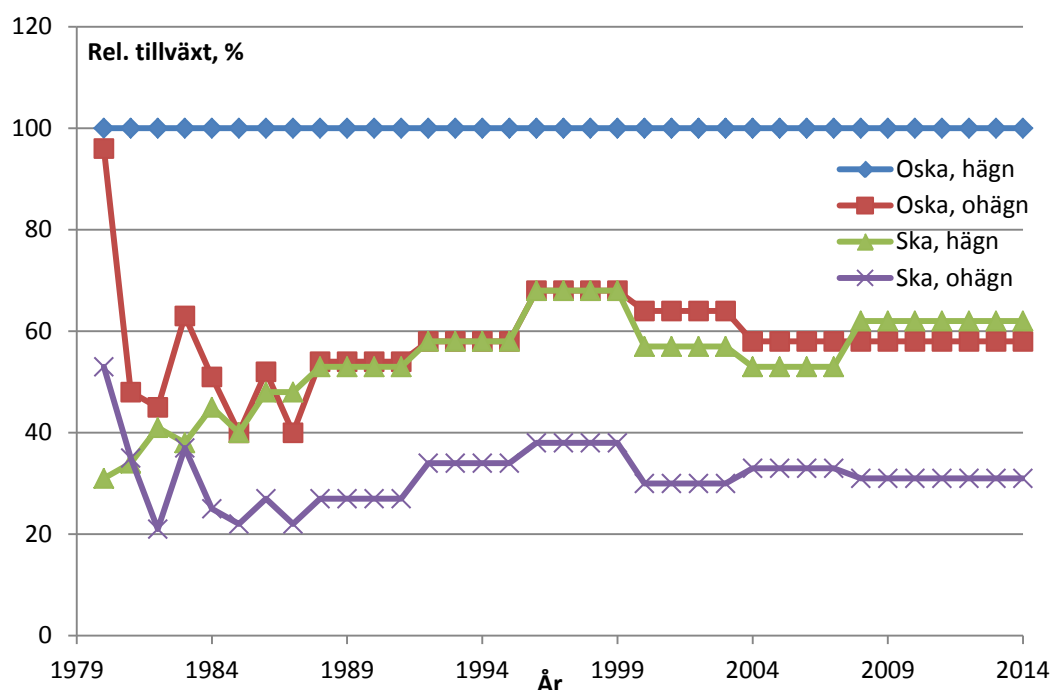
Fram till 1995 är staplarna "oskadade" relativt konstant för att därefter drastiskt öka vilket betyder att färre träd bedömdes vara skadade. Träd med enbart bajonetter och de som tidigare även haft både en bajonettbildning i kombination med sprötkvist minskar efter 1995 samtidigt som antalet sprötkvist ökar under perioden 1999 – 2003 för att därefter fram till revisionen 2014 minska ytterligare.



**Figur 12.** Ackumulerat antal skador på de levande försöksträden från försökets start fram till 2014.

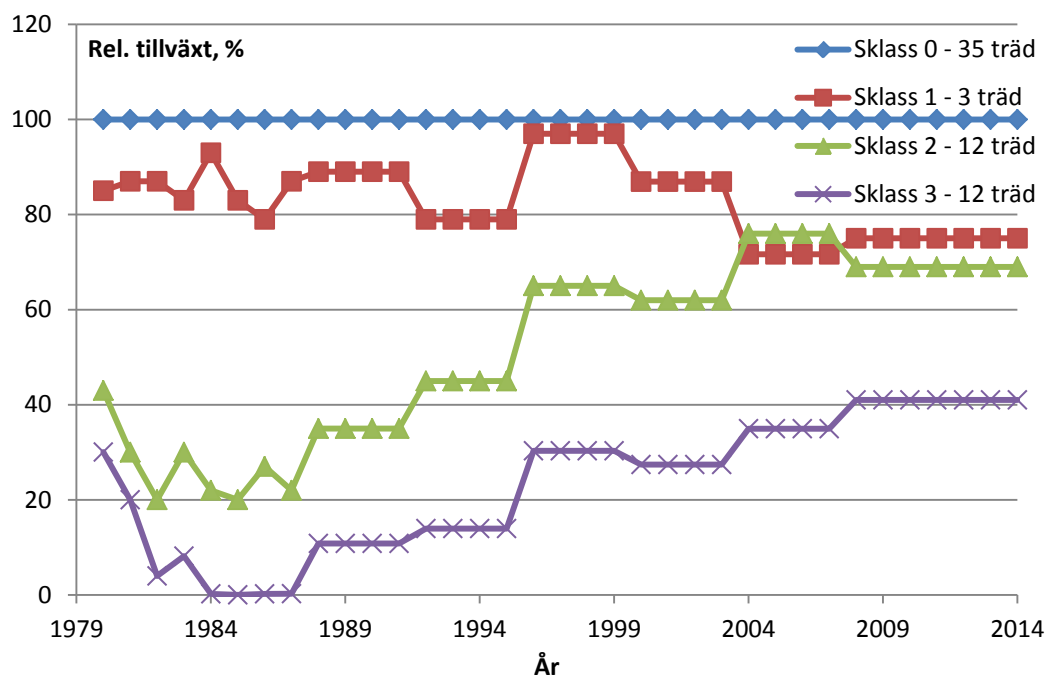
#### 4.4 Relativ tillväxt av försöksled och skadeklass

Den årliga relativa tillväxten i medeltal av de tre blocken kan ses i figur 13. Den relativa tillväxten har i medeltal varit tämligen konstant bortsett från en tid under slutet av 1980-talet fram till 1990-talet. Den senaste trenden därefter och fram till 2014 visar att det inte finns några tydliga tendenser till tillväxtåterhämtning på de ytor som är skadade. Volymtillväxtutvecklingen i relativa tal för de olika blocken återfinns i bilaga 6.



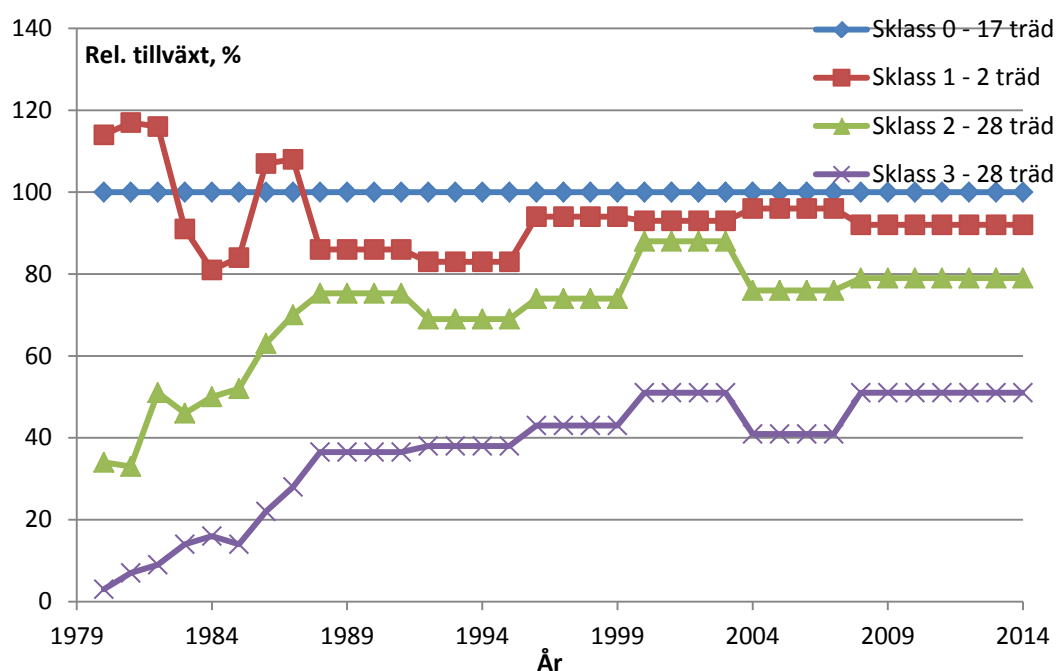
**Figur 13.** Volymtillväxtutveckling mellan 1979 – 2014 i relativa tal. Den oskadade - hägnade ytan = 100 %. Medeltal av tre block.

Volymtillväxtutvecklingen för träden i de olika skadeklasserna redovisas nedan i figur 14 och 15. Enbart träd från de mellanliggande skadade försöksleden redovisas, oskadat - ohägnat och skadat - hägnat. Figurerna visar den genomsnittliga, relativa tillväxten för respektive skadeklass. De oskadade träden (Sklass0) representerar den fullvärdiga volymtillväxten 100 %. Trenden för Sklass 2 och 3 visar att tillväxten hos de svårast skadade träden har varit betydande mycket lägre sedan försökets start 1979.



**Figur 14.** Relativ volymtillväxt för enskilda träd med olika skadeklasser (Sklass), Sklass0 = 100 %. Oskadat - ohägnat, medeltal av tre block.

I figur 15 kan man se att de svårt skadade träden i Sklass 2 och 3 har gjort en återhämtning från försökets start fram till revisionen 1987. Därefter har återhämtningen kulminerat och är i det närmsta konstant fram till 2014. På de oskadade - ohägnade ytorna kommer tillväxtåterhämtningen i ett senare skede från slutet av 1980 fram till slutet av 1990-talet (se figur 14). Troligen kommer återhämtningen i de ohägnade ytorna senare beroende på att de utsatts för bete en längre tid.



**Figur 15.** Relativ volymtillväxt för enskilda träd med olika skadeklasser (Sklass), Sklass0 = 100 %. Skadat - hägnat, medeltal av tre block.





## 5. DISKUSSION

### 5.1 Slutsatser

Jämförelsen i tabell 1 som görs mellan revisionen 2007 och 2014 mellan de fyra försöksleden visar att samtliga av dem haft en relativ volymökning som motsvarar ca 45 procent. En jämförelse mellan försöksleden oskadad – hägnad och skadad – hägnad visar att det skiljer 81 m<sup>3</sup>sk/ha vilket är en betydande skillnad i virkesförrådet mellan försöksleden.

En ny del i denna långliggande studie var de inväxta träden som man vid försökets start inte tog någon hänsyn till. Uppdelningen genom diameterklasserna tycks vara relevant då de träd som är mindre än 8 cm kan anses vara av underväxtkaraktär. De skadade försöksleden innehöll mest underväxtstammar/ha och dessa kommer endast att utgöra en kostnad i form av underhållning före avverkning (tabell 4).

Den andra klassen av de inväxta träden som är över 8 cm kommer att ge ett framtida volymutbyte. De utgör också en ganska betydande del av de skadade beståndens volym idag; runt 15 procent (figur 9). Det är ett faktum att de i samtliga fall rent konkurrens- och tillväxtmässigt har haft en sämre utveckling gentemot de ursprungliga provträden.

Många av de grövre inväxta träden kan anses vara bistammar till de ursprungliga provträden, på så vis ges beståndet en bättre rumslig fördelning av stammar där urvalet vid en gallring skulle ge ett jämnare och bättre resultat. I takt med att krontaket sluter sig alltmer bidrar detta naturligt till att kvistrensningen blir bättre.

Idag är bestånden så pass gamla så man kan dra slutsatsen att många av de inväxta träden över 8 cm troligen inte kommer att nå önskad timmerdimension. Den låga värdeutvecklingen på de älgskadade ytorna bör också motivera en tidigare föryngringsavverkning varför ett synsätt på inväxten skulle kunna vara att de klenare inväxta träden då bidrar med en kostnad samtidigt som de grövre inväxta träden till största delen bidrar med en massavedsvolym.

Stamskadorna i försöket fortsätter att klassas allt lindrigare ju längre tid som går sedan skadetillfället. Det var ett väntat resultat som nu ytterligare pekar på att skadorna växer in i stammarna och döljs för ögat. I figur 12, där utvecklingen av skadeantalet genom åren visas, indikerar sprötkvistförekomsten en minskning som skulle kunna bero just på att krontaket slutit sig i den mån att kvistarna dött, torkat och ramlat av. I figuren syns också tydligt hur stapeln ”oskadade”, ökar vilket tyder på att de ingående träden i försöket döljer sina skador med tiden. Kvalitén på virket är ändå dåligt även om det inte längre är visuellt.

De träd som utsatts för mest bete och som fått de högre skadeklasserna 2 och 3 kommer troligen att ha en tillväxtnedsättning (5 – 60 %) som varar under hela omloppstiden (figur 14 och 15). Även om det till en början av försöket skedde en viss återhämtning har trendlinjen av volymtillväxtutveckling i relativa tal de senaste åren pekat på en mer konstant differens för de skadade ytorna (figur 13).

## 5.2 Konsekvenser av älgbete

Förutom de direkta problem, vilka beskrivs i rapportens inledning, som en stor älgstam innebär med problematiken gran på tallmark, lägsta tillåtna virkesförråd, trafikolyckor m.m. så är betydelsen och effekten av älgbetet stort när vi kan konstatera att skadade träd efter ett par decennier utan betespåverkan fortfarande har en ihållande avsevärt mycket sämre tillväxt i förhållande till oskadade träd.

I samband med att träden blir betade så kan man å ena sidan se det som att omloppstiden förlängs eller å andra sidan göra valet att avverka sitt bestånd tidigare just av den orsaken. Den sämre tillväxten leder till att trädens medelstam blir lägre i jämförelse med en oskadad. Lägg därtill att stamskadorna som bildas också döljs med tiden. De dolda virkesfelen befinner sig oftast i rotstocken, som tidigare befunnit sig i betesbegärlig höjd. Vid höga kvalitéter på rotstocken är det annars den stock som ger det största virkesvärdet vid avverkning.

Med en svag värdeutveckling kan förslaget att avveckla och nyanlägga ett skadat bestånd väga tungt. Det är kostsamt och medvetenheten om att man återigen kan drabbas av mycket betesskador kan få många markägare att byta till trädslag som kanske inte är det optimala för ståndorten. Vid svåra skador bör en avveckling ändå ske tidigt. Alternativet kan senare bli tvång till avveckling om beståndet inte uppfyller det lägsta tillåtna virkesförrådet enligt skogsvårdslagens § 5.

Älgstammens vinterföda bekostas till största delen av markägarna i landet som drabbas av en rad negativa följder. Om vi ser till ett normalt tallbestånds hela omloppstid och skötsel så finns flera kritiska moment. I ett tidigt skede gäller först och främst att få upp en godkänd föryngring, gärna i överkant med stamantal för att kunna göra ett bra urval av huvudstammar vid en röjning som några år efter föryngringen blir aktuell. Valet av tidpunkt att röja ett tallbestånd kan variera och beror på vilka förutsättningar som råder.

Tallen som är ett pionjärträdsdrag klarar inte av att överskärmas av björk och bör därför röjas när björkuppdraget blivit starkt konkurrerande. Efter en röjning i en tallplantering står ofta produktionsförbandet tidigare (när träden är lägre) än i de bestånd som haft en lyckad naturlig föryngring/ sådd. Om röjningen gjorts tidigare än älgssäker höjd står markägaren inför en högre risk.

Ett alternativ när plantuppslaget är stort kan vara att göra en enkelställning av plantorna vid ca 1 m höjd. Hålls förbandet med ca 1 m samtidigt som vargtyper och björk röjts bort bör man kunna ha 4 000 – 6 000 stam/ha kvar. Därefter utförs en slutröjning när träden vuxit till en medelhöjd av 4 – 5 m. Då anses träden vuxit ur den älgfarliga höjden samtidigt som kvistkvaliteten i rotstocken på framtidens stammar danats. Senare röjningar med höga stamantal och förhållandevis höga höjder blir ofta svåra och tunga att röja vilket betyder att det kostar mer pengar än det tidigare alternativet.

Om vi vidare antar att ett skadat tallbestånd nått upp till en förstagallring, med ett tillräckligt virkesförråd, så bör den utföras som en låggallring för att få bort träd med sämre tillväxt. Ändå befaras att gallringreaktionen kan bli sämre än normalt om beståndet tidigare varit utsatt för mycket skador (Pettersson m.fl., 2010).

Idag befinner sig många tidigare svårt skadade tallbestånd i "normal gallringstid" efter den kraftiga ökning av älgstammen som inträffade under 80-talet. De skadade bestånden kommer fortsättningsvis att beröra skogsägarna under ett antal årtionden. Det optimala hade varit att kunna göra gallringsuttaget endast bland de skadade träden, vilka i regel har en dålig tillväxt och inte uppfyller de kvalitetskrav som ställs för att kunna bli en sågad trävara. Att alla skador ska sållas bort till massaved är inte rimligt, varför framtidens föryngringsavverkningar troligen kommer innehålla stora kvantiteter älgskadat virke. I samband med detta drabbar det tallsågverket som i framtiden torde få in en mindre andel högkvalitativt virke. Det sågade virket som sen ska ut till slutkund mister då den kvalitet som funnits tidigare.

Den primära förloraren idag blir ändå skogsägaren, då mycket av virket kan komma att klassas ned. Det tillkommer även en tids- och volymförlust som gör att placerat kapital i skogsmark inte förräntar sig vidare bra. Som virkesmarknaden ser ut idag medför skadorna förluster av olika slag men att sia in i framtiden är svårt och ingen vet helt säkert vad vi kommer att använda råvaran till i framtiden. Ändå uppkommer troligen volymförluster under trädens hela omloppstid oberoende av vilka kvaliteter och sortiment som vi i framtiden strävar efter.

### **5.3 Försökets relevans**

I samband med trakthyggesbrukets intåg i det svenska skogsbruket med rationell skogsskötsel växte också älgstammen i takt med vad vi idag har att förvalta. Åsikterna om hur vi bör och ska förvalta dagens älgstam skiljer sig åt överallt i landet. Problematiken och frågorna om vad som är rätt och fel är många.

Sen en lång tid tillbaka och än idag pågår det ständigt forskning om hur älgen påverkar och påverkas av skogen och ett aktivt skogsbruk. Forskningen är ett måste för att kunna ge svar på vad som egentligen händer och kunna ta

välgrundade beslut för hur vi ska gå tillväga i framtiden. Kunskapsbanken växer allt eftersom och nya frågor dyker ständigt upp. Utgångspunkten bör ändå vara att väga för- och nackdelar till de beslut som fattas även om det inte alltid är helt oproblematiskt. Många kompromisser kan behöva göras av de olika berörda i samhället och för att förstå helheten krävs ett väl underbyggt faktamaterial.

Den här studien, som baseras på ett av Sveriges längsta älgskadeförsök är fortfarande relevant och intressant i och med att vi kan konstatera att det idag på flera håll i landet finns en stor problematik med betesskador som drabbar skogsägarna mer eller mindre.

Även om studieområdet i Furudal var beläget inom ett koncentrationsområde för älg så finns det på många håll än idag, om än med stora lokala variationer, ungskogar och nyetablerade bestånd som drabbas av hårt bete i liknande grad. Många norrländska dalgångar med vandringsälg har, och kommer fortsättningsvis ha, problem med älgbetet. Även i södra Sverige skulle älgstammen och betet antas kunna öka p.g.a. de senare årens stora stormhyggen som skapats och innehåller en stor mängd tillgängligt foder. Den ökande andelen gran i södra Sverige pekar också på att betestrycket kommer öka på de betesbegärliga trädslagen. Den viktigaste slutsatsen som kan dras är ändå att betesskador med tiden döljs för ögat, men bidrar till en lägre tillväxt som inte visar några tydliga tendenser till tillväxtåterhämtning i ett senare skede av trädens omloppstid.

## 6. SAMMANFATTNING

Skogforsk, det svenska skogsbrukets forskningsinstitut, har sedan 1979 ett långliggande försök i Furudal i nordöstra Dalarna, för att undersöka hur älgbetet på tall långsiktigt påverkar kvalitet och virkesproduktion. Under våren 2014 har en revision av Furudalsförsöket genomförts som ett examensarbete vid Skogsmästarskolan (SLU) under ledning av Skogforsk. Genom att samtliga träd inom försöket märkts upp, klavats och höjdmätts har datamaterialet från 2014 kunnat jämföras med tidigare års revisioner. Vid varje revision har även en skadebedömning gjorts av träden. Skadebedömningen har gjorts av en och samma person för att på så vis få kontinuitet i bedömningen.

Årets revision visar att den relativa tillväxttakten för de ursprungliga provträden sedan den förra mätningen har haft en likartad volymstillväxt i alla försöksled. Volymen har under de år som gått sedan den föregående revisionen, år 2007, ökat med ca 45 procent. De träd som vid försökets start 1979 var oskadade håller ändå en betydligt högre volym än de skadade träden. I genomsnitt skiljer det hela 81 m<sup>3</sup>sk/ha mellan skadade och oskadade ytor.

I årets revision har för första gången de, efter försökets start, inväxta träden vars brösthöjdsdiameter är minst 8 cm tagits med i vissa beräkningar. Det visar sig att dessa träd utgör ett visst volymtillskott och särskilt på de ytor som innehöll skadade träd vid försökets start 1979. Försöksledet med skadade och ohägnade träd uppmättes innehålla 16 procent inväxt volym medan skadade inhägnade träd hade 15 procent. Motsvarande siffror för oskadat ohägnat är 7 procent och för oskadat hägnat 3 procent.

De genomsnittliga skadeklasserna vid respektive revision jämfördes med medeltalet av den högst noterade skadeklassningen genom åren. I datamaterialet ingick samtliga levande träd vid varje revision och det visade sig återigen att samtliga skadeklasser har en nedåtgående trend allteftersom träden växer till sig, vilket tyder på att skadorna visuellt döljs med tiden. Resultatet av årets revision visar också att de skadade ytorna inte återhämtar sig tillväxtmässigt. De mest skadade träden håller en mycket lägre volym än de oskadade (5-60 % lägre).

Den viktigaste slutsatsen som kan dras av revisionen är att betesskador med tiden döljs för ögat, men bidrar till en lägre volymtillväxt. De skadade träden visar inte några tydliga tendenser att växa ikapp de oskadade träden i ett senare skede av omloppstiden.



## 7. KÄLLFÖRTECKNING

### 7.1 Publikationer

Albrektson, A., Elfving, B., Lundqvist, L., & Valinger, E. (2012). *Skogsskötselserien nr 1, Skogsskötsel grunder och samband*. Skogsstyrelsen.

Anon. Svenska jägareförbundets handlingsplan för älg (2008).

Bergström, R., Bergqvist, G. & Burström, L.(2008). *Försommarbete på tall- ett skogligt problem*. Skogforsk, Reslutat nr 1.

Bergquist, J., Björse, G., Johansson, U. & Langvall, O. (2002). *Vilt och Skog- information om aktuell forskning vid SLU om vilt och dess påverkan på skogen och skogsbruket*.

Bergquist, J., Bergström, R. & Zakharenka, A. (2003). *Responses of young Norway spruce to winter browsing by roe deer, Effects on height growth and stem morphology*.

Edenius, L., Danell, K. & Nyqvist, H. (1994). *Effects of simulated moose browsing on growth, mortality and fecundity in Scots pine: relations to plant productivity*. Can. J. For. Res. 25: 529-535.

Elmberg, J., Bergström, R., Cederlund, G., Danell, K., Karlsson, F., Lavsund, S., Markgren, G., Pehrson, Å., Sandegren, F., Stéen, M., Sylvén, S., Tärnhuvud, T. & Wallin, K. (1993). *Ett hundra frågor om älgen- jägare och skogsfolk frågar, forskare svarar*. Skogsstyrelsen & Svenska Jägarförbundet.

Faber, W., Edenius, L. & Pehrson, Å. (2004). Älgens barknag på tall. *Skogsvilt III: Vilt och landskap i förändring*. 227-231. Riddarhyttan: Grimsö forskningsstation, Sveriges lantbruksuniversitet.

Glöde, D., Bergström, R. & Pettersson, F. (2004). *Intäktsförluster på grund av älgbetning av tall i Sverige*, Skogforsk nr 570

Heikkilä, R. & Löyttyäniemi, K. (1992). Growth responses of young Scots pines to artificial shoot breaking simulation moose damage. *Silva Fenn.* 26: 19 – 26.

Ingemarsson, F., Claesson, S. & Thuresson, T. (2007). *Älg- och rådjursstammarnas kostnader och värden*, Skogsstyrelsen

Jia, J., Niemelä, P. & Danell, K.(1995). *Moose (Alces alces) bite diameter selection in relation to twig quality on four phenotypes of Scots pine Pinus sylvestris*.

- Kindberg, J., Ericsson, G., Bergström, R. & Danell, K. (2011). Adaptiv älgförvaltning nr 1: *Avskjutningsstatistik för älg*. Rön från Sveriges lantbruksuniversitet. Fakta skog nr 10.
- Lohmander, P. (2010). *Älgarnas kostnads- intäktsanalys*, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Mattson, L., Boman, M. & Ericsson, G. (2008). *Jakten i Sverige- ekonomiska värden och attityder jaktåret 2005/06*. Adaptiv förvaltning av vilt och fisk, Nr.1
- Meddelanden från Statens skogsforskningsinstitut 36:3, 81 s. Stockholm.
- Månsson, J., Andrén, H., Bergström, R., Kjellander, P., Pehrsson, Å. & Kalén, C. (2007). *Älgbete i tid och rum*. Fakta Skog nr 7.
- Nylinder, M., Lundström, H. & Fryk, H. (2000). *Skador och fel på Tall- och grantimmer*. 2.uppl. Uppsala: Institutionen för skogshushållning.
- Näslund, B.Å. (1947). *Funktioner och tabeller för kubering av stående träd: tall, gran, björk i södra Sverige samt i hela landet*.
- Pershagen, P. (1969). *Snötäcket i Sverige 1931-1960*. Sveriges Meteorologiska och hydrologiska institut. Meddelanden, Serie A, nr 5.
- Persson, I-L., Danell, K. & Bergström, R. (2000). *Disturbance by large herbivores in boreal forests with special reference to moose*. Ann. Zool. Fennici 37: 251-263.
- Petterson, F., Bergström, R., Jernelid, H., Lavsund, S. & Wilhelmsson, L. (2010). *Älgbetning och tallens volymproduktion- resultat från en 28-årig studie i Furudal, Long-term effects of moose browsing on Scots pine*. Skogforsk: Redogörelse nr 2
- Prescher, F. & Ståhl, E.G. (1985). *The effect of provenance and spacing on stem straightness and number of spike knots of Scots pine in South and Central Sweden*. Studia Forestalia Suecia 172, 12s.
- Sandegren, F., Bergström, R. & Sweanor, P. Y.(1985). *Seasonal moose migration related to snow in Sweden*.
- Shipley, L.A., Blomquist, S. & Danell, K. (1998). *Diet choices made by free-ranging moose in northern Sweden in relation to plant distribution, chemistry, and morphology*. Canadian Journal of Zoology 76 (9): 1722-1733.
- Skogsstyrelsen (2013). Skogsstatistisk årsbok 2013. Jönköping: Skogsstyrelsen.



Skogsstyrelsen (2010). Skogsvårdslagstiftningen: gällande regler 1 september 2010. Jönköping: Skogsstyrelsen.

SOU (2009:54). *Uthållig älgförvaltning i samverkan*. Stockholm

Toet, H. (1995). *Skog och mark i Sverige- fakta från Riksskogstaxeringen*, Avverkning förr och nu.

Witzell, J m.fl. (2009). *Skogsskötselserien nr 12, Skador på skog*. Skogsstyrelsen.

## 7.2 Internetdokument

Länk A:

Svenska jägareförbundet (2008). Tillgänglig:

<http://jagareforbundet.se/vilt/viltovervakning/algavskjutning/> (2014-02-03)

Länk B:

Nationella viltolycksrådet. Tillgänglig:

<http://www.viltolycka.se/statistik/viltolyckor-for-respektive-viltslag/> (2014-02-03)

Länk C:

SMHI. Tillgänglig:

<http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/temperatur/1.7887> (2014-02-03)

## 7.3 Bilder

Figur 1. (2014-02-12)

*Uthållig älgförvaltning i samverkan* (2009). Stockholm: Statens offentliga utredningar.

Figur 2. (2014-02-12)

<http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Skog%20och%20miljo/Tillstandet%20i%20skogen/Algbetningsinventeringar/1/2011%20Uppsala.pdf>

Figur 3. (2014-02-12)

<http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Skog%20och%20miljo/Tillstandet%20i%20skogen/Algbetningsinventeringar/1/2011%20Uppsala.pdf>

Figur 4. (2014-02-12)

[http://www.halsingealg.nu/pdf/skogs\\_alg.pdf](http://www.halsingealg.nu/pdf/skogs_alg.pdf)

Figur 5. (2014-02-12)

<http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Skog%20och%20miljo/Tillstandet%20i%20skogen/Algbetningsinventeringar/1/2011%20Uppsala.pdf>

Figur 6. (2014-02-12)

[http://www.halsingealg.nu/pdf/skogs\\_alg.pdf](http://www.halsingealg.nu/pdf/skogs_alg.pdf)

Figur 7+8. (2014-02-20)

Petterson, F., Bergström, R., Jernelid, H., Lavsund, S. & Wilhelmsson, L. (2010).  
*Älgbetning och tallens volymproduktion- resultat från en 28-årig studie i Furudal,*  
*Long-term effects of moose browsing on Scots pine.* Skogforsk: Redogörelse nr 2.

## 8. BILAGOR

### 8.1 Skadekoder

**Toppskottsbetning sker ovanför översta grenvarvet och avser betning eller brott på skott, som vuxit senaste år.**

11 Toppskottsbetning, senaste år

**Stambrott avser brott nedanför översta grenvarvet.**

21 Stambrottsskada, senaste år

22 Stambrottsskada, tidigare år

**Barrmasseförlust bedöms på maximalt de 6 översta grenvarven.**

30 Barrmasseförlust <10 %

31 Barrmasseförlust 10–50 %

32 Barrmasseförlust 51–90 %

33 Barrmasseförlust >90 %

**Barkskador avser både gnag och fejning.**

41 Barkskador, senaste år, <10 % av omkretsen

42 Barkskador, senaste år, 10–50 % av omkretsen

43 Barkskador, senaste år, >50 % av omkretsen

**Spröt utgår i mycket spetsig vinkel i förhållande till huvudstammen,**

51 Spröt, enkel spröt, <20 mm diameter och <50 cm långt

52 Spröt, enkel spröt, >20 mm diameter och/eller >50 cm långt

53 Spröt, upprepad

**Bajonett är en tvärkrök som uppkommit genom topp- eller stamskada.**

61 Bajonett, enkel bajonettavvikelse <20 cm från tänkt stam

62 Bajonett, enkel bajonettavvikelse >20 cm från tänkt stam

63 Bajonett, upprepad

**Klyka avser att huvudstammen är uppdelad i två eller flera delstammar, där den näst grövsta delstammens diameter inte understiger 3/4 av den grövstas.**

71 Klyka, enkel

72 Klyka, mångstammig

73 Klyka, upprepad

- 81 Barkskador, tidigare år, <10 % av omkretsen
- 82 Barkskador, tidigare år, 10–50 % av omkretsen
- 83 Barkskador, tidigare år, >50 % av omkretsen
- 93 Dött träd

## 8.2 Sammanställning avgång

R07 = röjda 2007, Avv.07 = avverkade 2007, avv.12 = avverkade 2012.

### Sammanställning av avgång

Yta	r07	avv.07	avv.12	Stormfälllda	Rotryckta	Döda	Totalt
111	0	9	0	2			11
112	14	4	14				32
113	0	9	0	2		1	12
114	28	4	15	1		1	49
121	0	12	0	5		1	18
122	0	6	0			2	8
123	0	0	0		1	1	2
124	7	0	0			2	9
131	0	8	0	1		1	10
132	0	6	0				6
133	0	0	0			1	1
134	0	0	0			4	4
<b>Totalt</b>	<b>49</b>	<b>58</b>	<b>29</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>162</b>

### Döda eller stormfälllda träd

Yta	Vol/ha (m <sup>3</sup> sk)	gyta/ha (m <sup>2</sup> )	hgv (m)
111	3,93	0,72	10,7
113	3,56	0,52	13,8
114	1,14	0,21	9,8
121	17,67	2,39	15,2
122	0,04	0,01	3,9
123	1,09	0,22	9,4
124	0,02	0,01	3,2
131	1,61	0,25	12,2
133	0,04	0,02	3,8
134	0,09	0,04	3,0

#### Bortröjda träd av markägare 2007

Yta	Vol/ha (m <sup>3</sup> sk)	gyta/ha (m <sup>2</sup> )	hgv (m)
112	2,6	0,6	7,2
114	4,5	1,0	7,4
124	3,6	0,6	10,5

#### Avverkade träd 2007 för virkeskvalitetsstudier

Yta	Vol/ha (m <sup>3</sup> sk)	gyta/ha (m <sup>2</sup> )	hgv (m)
111	24,8	3,7	13,7
112	8,1	1,2	13,1
113	19,6	3,1	12,8
114	10,2	1,6	13,1
121	33,6	4,5	15,3
122	10,2	1,7	11,7
131	15,3	2,2	13,9
132	14,7	2,1	14,4

#### Avverkade träd 2012

Yta	Vol/ha (m <sup>3</sup> sk)	gyta/ha (m <sup>2</sup> )	hgv (m)
112	13,4	2,3	11,2
114	18,4	2,8	13,4

#### Avverkade träd 2012, data avser värden 2007

Yta	Vol/ha (m <sup>3</sup> sk)	gyta/ha (m <sup>2</sup> )	hgv (m)
112	9,9	1,9	9,9
114	13,7	2,2	12,0

### 8.3 Data från 2007 av de levande provträden 2014

Datat visar en sammanställning av revisionen 2007 för samtliga ytor och försöksled.

#### Oska-hägn

Yta	Vol/ha (m <sup>3</sup> sk)	Gyta/ha (m <sup>2</sup> )	hgv (m)
111	169,1	24,8	13,9
121	152,6	22,2	13,9
131	128,2	18,4	14,0

#### Oska-ohägn

Yta	Vol/ha (m <sup>3</sup> sk)	Gyta/ha (m <sup>2</sup> )	hgv (m)
112	49,8	8,5	11,6
122	90,0	14,5	12,3
132	118,8	17,1	13,8

#### Ska-hägn

Yta	Vol/ha (m <sup>3</sup> sk)	Gyta/ha (m <sup>2</sup> )	hgv (m)
113	117,8	18,5	12,6
123	95,7	16,0	11,8
133	63,7	10,8	11,5

#### Ska-ohägn

Yta	Vol/ha (m <sup>3</sup> sk)	Gyta/ha (m <sup>2</sup> )	hgv (m)
114	65,2	10,2	12,8
124	31,8	5,7	11,0
134	43,4	6,7	13,3

Datat visar en sammanställning av revisionen 2014 för samtliga ytor och försöksled där både de ursprungliga provträden och de inväxta träden återfinns

#### Oska-hägn

Yta	trädtype	Vol.(m <sup>3</sup> sk)	Vol/ha (m <sup>3</sup> sk)	Gyta (m <sup>2</sup> )	Gyta/ha (m <sup>2</sup> )	Hgv (m)	D <sub>6</sub> (cm)	Stam/ha
111	Inväxt	0,4	6,2	0,05	0,9	14,0	11,7	80
	provträd	15,8	252,4	2,02	32,3	16,3	19,0	1136
	111 Totalt	16,2	258,6	2,07	33,1	16,3	18,6	1216
121	Inväxt	0,2	2,8	0,02	0,4	14,6	12,1	32
	provträd	13,7	219,2	1,77	28,4	15,9	17,3	1200
	121 Totalt	13,9	222,0	1,80	28,7	15,9	17,2	1232

131	Inväxt	0,6	10,0	0,09	1,5	12,7	11,3	144
	provträd	11,1	176,8	1,42	22,7	15,9	15,8	1152
131	Totalt	11,7	186,8	2,75	24,2	15,7	15,4	1296

#### Oska-ohägn

Yta	trädtyp	Vol.(m <sup>3</sup> sk)	Vol/ha (m <sup>3</sup> sk)	Gyta (m <sup>2</sup> )	Gyta/ha (m <sup>2</sup> )	Hgv (m)	D <sub>G</sub> (cm)	Stam/ha
112	Inväxt	0,5	8,7	0,09	1,4	12,0	11,8	128
	provträd	4,7	74,9	0,70	11,3	13,5	15,2	624
112	Totalt	5,2	83,6	0,79	12,6	13,4	14,6	752
122	Inväxt	0,3	4,0	0,04	0,6	11,6	9,2	96
	provträd	8,6	138,0	1,21	19,3	14,6	14,5	1168
122	Totalt	8,9	142,0	1,25	20,0	14,5	14,2	1264
132	Inväxt	0,8	12,8	0,11	1,7	14,3	14,1	112
	provträd	10,2	163,1	1,33	21,3	15,5	15,1	1184
132	Totalt	11,0	175,9	1,44	23,1	15,4	15,0	1296

#### Ska-hägn

Yta	trädtyp	Vol.(m <sup>3</sup> sk)	Vol/ha (m <sup>3</sup> sk)	Gyta (m <sup>2</sup> )	Gyta/ha (m <sup>2</sup> )	Hgv (m)	D <sub>G</sub> (cm)	Stam/ha
113	Inväxt	1,0	16,5	0,15	2,4	13,0	11,0	256
	provträd	10,6	170,3	1,47	23,6	14,6	14,4	1440
113	Totalt	11,7	186,7	1,63	26,0	14,5	14,0	1696
123	Inväxt	1,9	30,4	0,31	4,9	11,6	10,2	608
	provträd	8,7	139,6	1,28	20,4	13,8	15,2	1120
123	Totalt	10,6	169,9	1,58	25,4	13,4	13,7	1728
133	Inväxt	1,3	21,4	0,22	3,6	11,4	10,4	416
	provträd	5,9	95,0	0,89	14,2	13,4	13,0	1072
133	Totalt	7,3	116,3	1,11	17,7	13,0	12,3	1488

#### Ska-ohägn

Yta	trädtyp	Vol.(m <sup>3</sup> sk)	Vol/ha (m <sup>3</sup> sk)	Gyta (m <sup>2</sup> )	Gyta/ha (m <sup>2</sup> )	Hgv (m)	D <sub>G</sub> (cm)	Stam/ha
114	Inväxt	0,3	5,4	0,06	0,9	10,9	9,6	128
	provträd	6,0	96,1	0,83	13,2	14,9	16,0	656
114	Totalt	6,3	101,5	0,88	14,1	14,7	15,1	784
124	Inväxt	2,0	31,5	0,35	5,6	10,6	10,7	624
	provträd	3,0	48,6	0,48	7,6	12,9	14,0	496
124	Totalt	5,0	80,1	0,82	13,2	11,9	12,2	1120
134	Inväxt	0,1	1,1	0,01	0,2	8,8	9,4	32
	provträd	3,6	58,1	0,51	8,2	14,8	18,0	320
134	Totalt	3,7	59,2	0,53	8,4	14,6	17,4	352



## 8.4 Data för de inväxta träden $\geq 8\text{cm}$

Anmärkningen påvisar vilket trädslag datat tillhör, där 1=tall och 2=gran. Utöver det visas aritmetisk diameter och höjd. Sist redovisas de inväxta trädens relativa volym i jämförelse med de ursprungliga provträden. Anmärkningsvärd är yta 124 som återfinns i det ska-ohägn försöksledet. Där utgör de inväxta träden en stor del av beståndets volym.

### Oska-hägn

Yta	anm	$D_A(\text{cm})$	$h_A(\text{m})$	Rel. Vol. (%)
111	1	11,6	13,4	2%
121	1	11,9	13,9	1%
131	2	11,2	12,0	5%
	1	10,2	10,7	

### Oska-ohägn

	anm	$D_A(\text{cm})$	$h_A(\text{m})$	Rel. Vol. (%)
112	1	11,6	11,8	10%
122	1	9,2	11,5	3%
132	2	14,1	13,2	7%
	1	10,8	13,9	

### Ska-hägn

	anm	$D_A(\text{cm})$	$h_A(\text{m})$	Rel. Vol. (%)
113	1	10,8	12,5	9%
123	1	10,0	11,4	18%
133	1	10,2	10,9	18%

### Ska-ohägn

	anm	$D_A(\text{cm})$	$h_A(\text{m})$	Rel. Vol. (%)
114	1	9,5	10,6	5%
124	1	10,6	10,4	39%
134	1	9,3	8,6	2%

## 8.5 Övre höjd av ursprungliga provträd och inväxta träd

Övre höjd (m). Inväxta träd  $\geq 8$  cm och ursprungliga provträd.

### Oska-hägn

Yta	Inväxt	Provträd
111	13,4	18,0
121	13,9	17,5
131	12,9	18,2

### Oska-ohägn

Yta	Inväxt	Provträd
112	12,2	15,7
122	11,5	17,2
132	13,9	17,7

### Ska-hägn

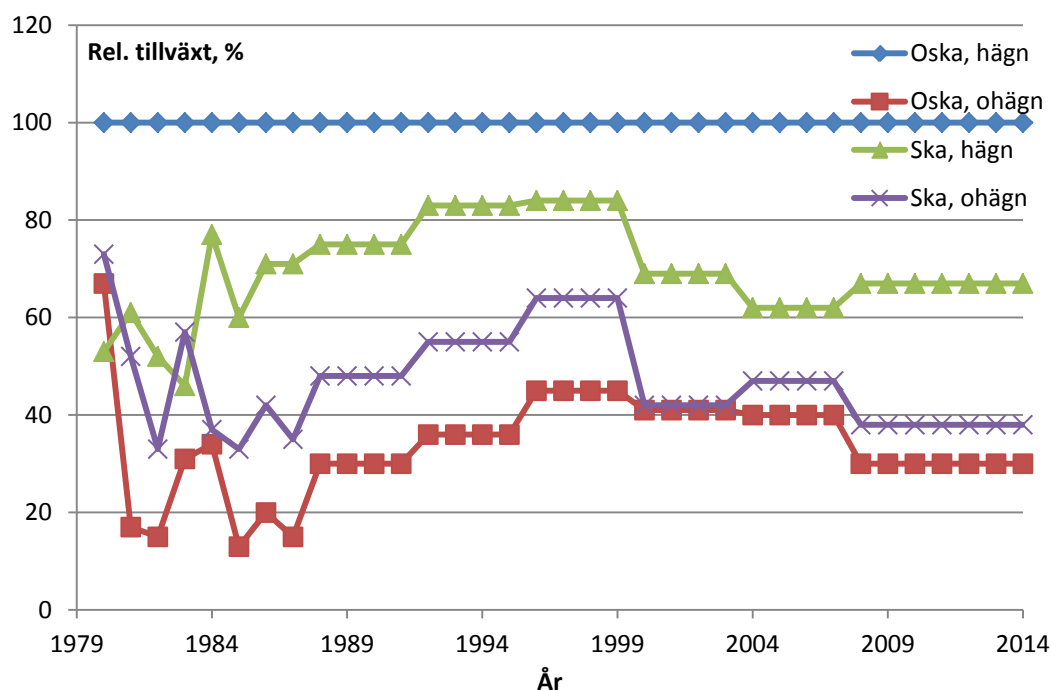
Yta	Inväxt	Provträd
113	13,8	17,1
123	13,2	15,5
133	12,5	15,9

### Ska-ohägn

Yta	Inväxt	Provträd
114	11,0	17,1
124	12,0	14,6
134	8,6	16,4

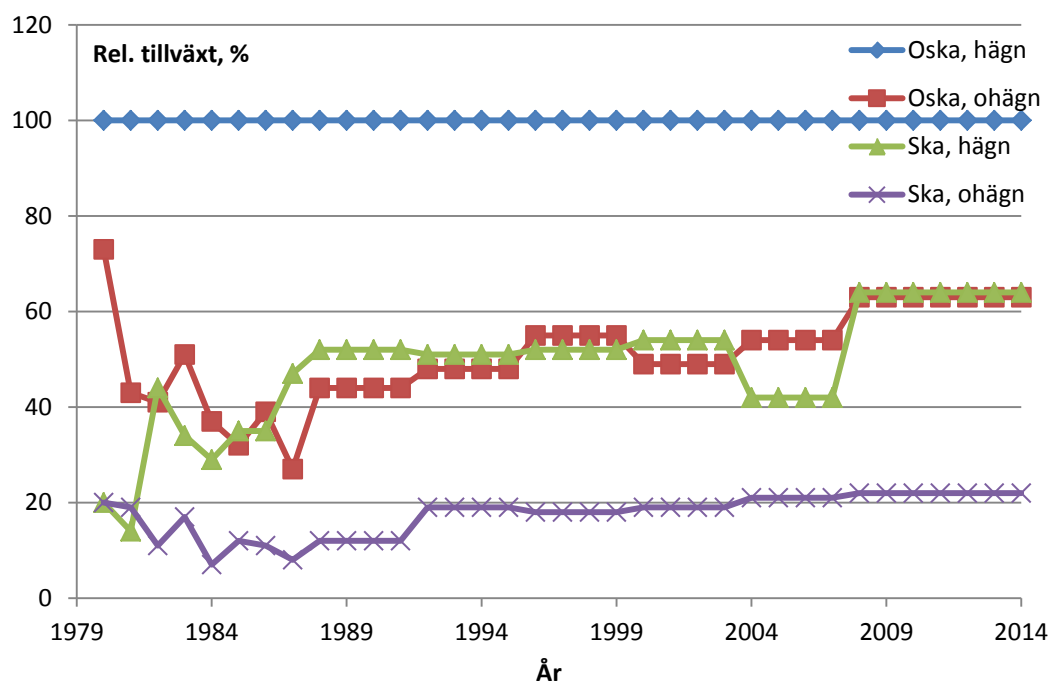
## 8.6 Volymtillväxtutveckling i relativa tal per block

Block 1:



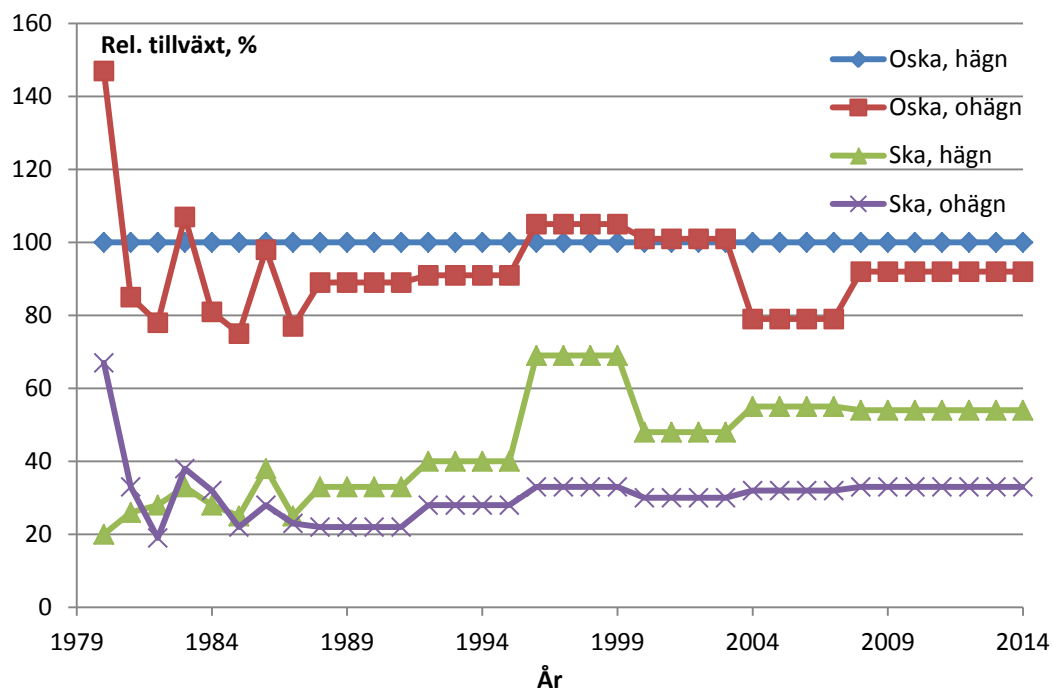
Volymtillväxtutveckling mellan 1979-2014 i relativa tal, block 1 (Yta 111,112,113,114). Tillväxten på den oskadade-hägnade ytan = 100 %.

## Block 2:



Volymtillväxtutveckling mellan 1979-2014 i relativa tal, block 2 (Yta 121, 122, 123, 124). Tillväxten på den oskadade-hägnade ytan = 100 %.

## Block 3:



Volymtillväxtutveckling mellan 1979-2014 i relativa tal, block 3 (Yta 131, 132, 133, 134). Tillväxten på den oskadade-hägnade ytan = 100 %.